

DISK DEVICE

Patent Number: JP10322662

Publication date: 1998-12-04

Inventor(s): IKEDA KENICHI

Applicant(s): TOSHIBA CORP

Requested Patent:  JP10322662

Application Number: JP19980068919 19980318

Priority Number(s):

IPC Classification: H04N5/92; G11B20/10; H04N5/85; H04N5/937

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a video disk device which reproduces a digital moving image that is already recorded during recording of the digital moving image by using a single recording/reproduction head.

SOLUTION: This device has buffer memory 14 and 19 for recording and reproduction and a controller 23 which controls to alternately perform recording and reproduction on an optical disk 18 with time division. In such cases, it writes digital moving image data which are inputted at the time of recording on a recording area of the disk 18, reproducing from a reproduction area and an optical head 17 accessing between both areas in the memory 14, reads and records moving image data stored in the memory 14 at a speed that more than twice as fast as the average bit rate, reproduces moving image data recorded on a reproducing area at a speed that is over twice as fast as the average bit rate and writes it in memory 19 and reads digital moving image data that is stored in the memory 19 at a prescribed bit rate and outputs it to a monitor 21 at the time of recording and reproduction and the head 17 accessing between both areas.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 10 - 3 2 2 6 6 2

(43)公開日 平成10年(1998)12月4日

(51)Int. Cl.⁶
H 0 4 N 5/92
G 1 1 B 20/10 3 0 1
H 0 4 N 5/85
5/937

識別記号

F I
H 0 4 N 5/92 H
G 1 1 B 20/10 3 0 1 Z
H 0 4 N 5/85 A
5/93 C

審査請求 未請求 請求項の数 1 1 O L

(全 1 3 頁)

(21)出願番号 特願平10-68919

(22)出願日 平成10年(1998)3月18日

(31)優先権主張番号 特願平9-66370

(32)優先日 平9(1997)3月19日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 池田 賢市

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東

芝本社事務所内

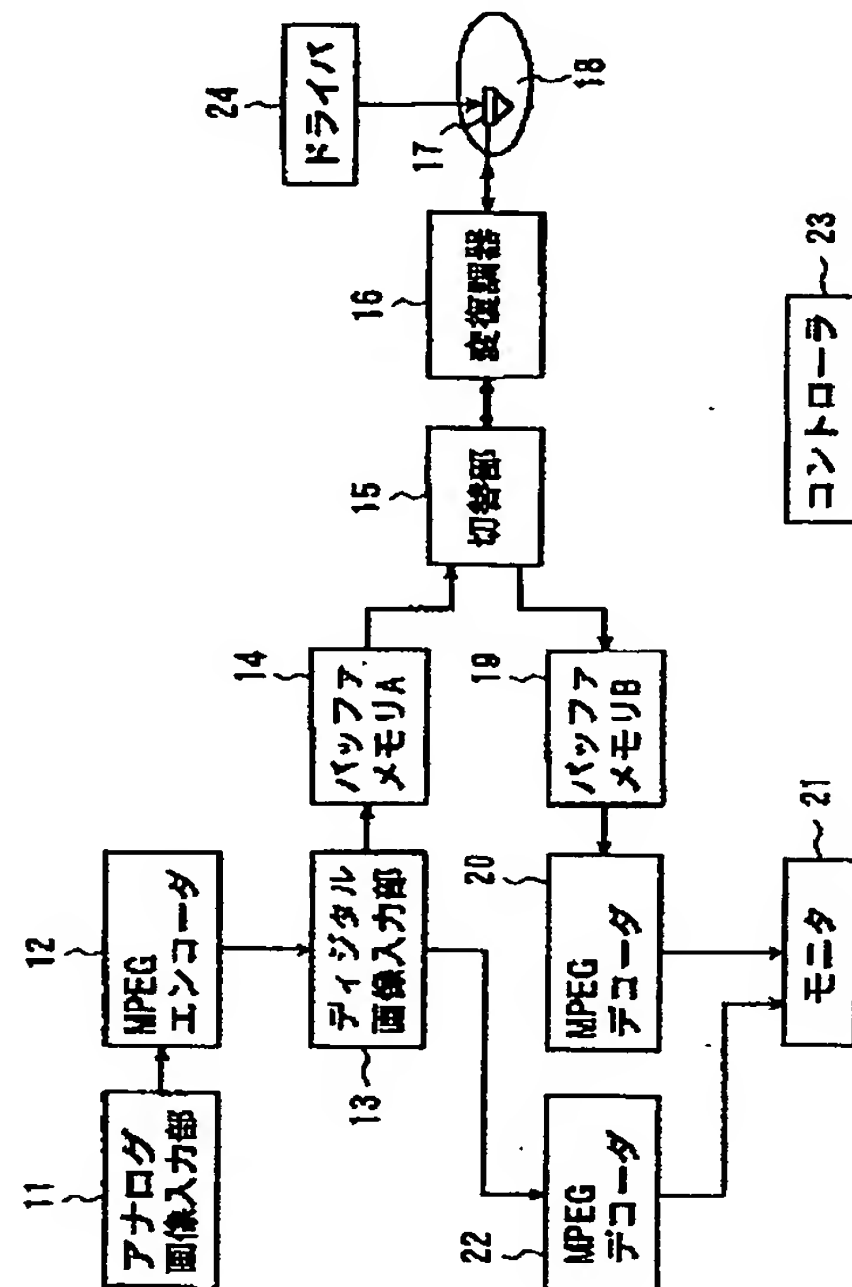
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54)【発明の名称】 ディスク装置

(57)【要約】

【課題】 単一の記録再生ヘッドを用いて、デジタル動画像の記録中に既に記録されたデジタル動画像の再生を行うビデオディスク装置を提供する。

【解決手段】 記録用および再生用のバッファメモリ 14 および 19 と、光ディスク 18 上の記録と再生を時分割で交互に行うための制御を行うコントローラ 23 を有し、光ディスク 18 の記録領域への記録時および再生領域からの再生時と光ヘッド 17 が両領域間をアクセス中に入力されるデジタル動画像データをメモリ 14 に書き込み、メモリ 14 に蓄えられた動画像データを平均ビットレートの 2 倍以上の速度で読み出して記録し、再生領域に記録されている動画像データを平均ビットレートの 2 倍以上の速度で再生してメモリ 19 に書き込み、記録再生時と光ヘッド 17 が両領域間をアクセス中に、メモリ 19 に蓄えられたデジタル動画像データを所定のビットレートで読み出してモニタ 21 に出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスク状記録媒体を用いて記録再生ヘッドによりデジタル連続データの記録および再生を行うディスク装置において、

入力されるデジタル連続データを一時的に蓄えるための記録用バッファメモリと、

前記記録媒体から再生されるデジタル連続データを一時的に蓄えるための再生用バッファメモリと、

前記記録媒体上の所定の記録領域へのデジタル連続データの記録と該記録媒体上の所定の再生領域からのデジタル連続データの再生を時分割で交互に行う制御を行う制御手段とを備え、

前記制御手段は、

前記記録領域への記録時および前記再生領域からの再生時と、前記記録再生ヘッドが該記録媒体上の記録領域と再生領域の間をアクセス中に、前記入力されるデジタル連続データを前記記録用バッファメモリに書き込み、前記記録領域への記録時には、前記記録用バッファメモリに蓄えられたデジタル連続データを前記入力されるデジタル連続データの平均ビットレートの2倍以上の記録速度で読み出して該記録領域に記録し、

前記再生領域からの再生時には、該再生領域に記録されているデジタル連続データを前記平均ビットレートの2倍以上の再生速度で再生して前記再生用バッファメモリに書き込み、

前記記録領域への記録時および前記再生領域からの再生時と、前記記録再生ヘッドが該記録媒体上の記録領域と再生領域の間をアクセス中に、該再生用バッファメモリに蓄えられたデジタル連続データを所定のビットレートで読み出して表示装置に出力する制御を行うことを特徴とするディスク装置。

【請求項2】 前記記録領域への記録と前記再生領域からの再生を時分割で交互に行う際の1回当たりの平均記録時間を T_1 秒、平均再生時間を T_2 秒、前記記録媒体の最大アクセス時間（前記記録再生ヘッドが前記記録媒体の最内周から最外周に移動するのに要するシーク時間に前記記録媒体が1回転する時間を加えた時間）を S 秒、前記入力されるデジタル動画データデータの平均ビットレートを A (bps) としたとき、

前記記録速度を $(T_1 + T_2 + 2S) * A / T_1$ bps 以上とし、前記再生速度を $(T_1 + T_2 + 2S) * A / T_2$ bps 以上としたことを特徴とする請求項1に記載のビデオディスク装置。

【請求項3】 前記記録領域への記録と前記再生領域からの再生を時分割で交互に行う際の1回当たりの平均記録時間を T_1 秒、平均再生時間を T_2 秒、前記記録媒体の最大アクセス時間（前記記録再生ヘッドが前記記録媒体の最内周から最外周に移動するのに要するシーク時間に前記記録媒体が1回転する時間を加えた時間）を S 秒、前記入力されるデジタル連続データの平均ビットレートを

トを A (bps) としたとき、

前記記録用バッファメモリおよび前記再生用バッファメモリの記憶容量の合計を $(4 * S + T_1 + T_2) * A$ ビット以上としたことを特徴とする請求項1または2に記載のディスク装置。

【請求項4】 前記記録領域への記録と前記再生領域からの再生を時分割で交互に行う際の1回当たりの平均記録時間を T_1 秒、平均再生時間を T_2 秒、前記記録媒体に対する最大アクセス時間（前記記録再生ヘッドが前記記録媒体の最内周から最外周に移動するのに要するシーク時間に前記記録媒体が1回転する時間を加えた時間）を S 秒、前記入力されるデジタル連続データの平均ビットレートを A (bps)、シーク失敗時の再試行の最大回数を N としたとき、

前記記録媒体へのデジタル連続データの記録速度を $(T_1 + T_2 + 2 * S * (N + 1)) * A / T_1$ (bps) 以上とし、前記記録媒体からのデジタル連続データの再生速度を $(T_1 + T_2 + 2 * S * (N + 1)) * A / T_2$ (bps) 以上としたことを特徴とする請求項1または3に記載のディスク装置。

【請求項5】 前記記録領域への記録と前記再生領域からの再生を時分割で交互に行う際の1回当たりの平均記録時間を T_1 秒、平均再生時間を T_2 秒、前記記録媒体に対する最大アクセス時間（前記記録再生ヘッドが前記記録媒体の最内周から最外周に移動するのに要するシーク時間に前記記録媒体が1回転する時間を加えた時間）を S 秒、前記入力されるデジタル連続データの平均ビットレートを A (bps)、シーク失敗時の再試行の最大回数を N としたとき、

前記記録用バッファメモリおよび再生用バッファメモリの記憶容量の合計を $(4 * S * (N + 1) + T_1 + T_2) * A$ ビット以上としたことを特徴とする請求項1に記載のビデオディスク装置。

【請求項6】 前記表示装置の表示画面を分割して、前記記録領域に記録中のデジタル連続データと前記再生領域から再生中のデジタル連続データを動画像として同時に表示することを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載のディスク装置。

【請求項7】 前記制御手段は、前記連続データとしてのデジタル動画データデータの記録が再生より先に開始されるとき、入力される動画データデータの平均ビットレートより高い平均ビットレートで再生し、ディスク上の再生位置がディスク上の記録位置と一致するとき、あるいは、入力動画像と再生動画像の位置（時間軸）とが一致するとき、再生する動画データデータの平均ビットレートを入力される動画データデータの平均ビットレートと同じにするか、再生を止める請求項1に記載のディスク装置。

【請求項8】 前記制御手段は、前記記録領域への記録と前記再生領域からの再生を時分割で交互に行う際の1回あたりの平均記録時間を T_1 秒、平均記録時間を T_2

秒、前記記録媒体の最大アクセス時間（前記記録再生ヘッドが前記記録媒体の最内周から最外周に移動するに要するシーク時間に前記記録媒体が1回転する時間を加えた時間）をS秒、前記入力されるデジタル動画像データの平均ビットレートをA（bps）とし、再生される動画像データの平均ビットレートをB（bps）としたとき、前記記録速度を $(T1 + T2 + 2 * S) * A / T1$ bps以上に設定し、前記再生速度を $(T1 + T2 + 2 * S) * B / T2$ bps以上に設定する請求項7に記載のディスク装置。

【請求項9】 前記制御手段は、前記記録領域への記録と再生領域からの再生を時分割で交互に行う際の1回あたり平均記録時間をT1秒、平均記録時間をT2秒、前記記録媒体の重大アクセス時間（前記記録再生ヘッドが前記記録媒体の最内周から最外周に移動するに要するシーク時間に前記記録再生ヘッドが前記記録媒体が1回転する時間を加えた時間）をS秒、前記入力されるデジタル動画像データの平均ビットレートをA（bps）とし、再生される動画像データのビットレートをB（bps）としたとき、前記バッファメモリの記録再生容量の合計を $(2 * S + T2) * A$ ビット $+$ $(2 * S + T1) * B$ ビット以上に設定する請求項7または8に記載のディスク装置。

【請求項10】 前記制御手段は、前記記録領域への記録と再生領域からの再生を時分割で交互に行う際の1回当たりの平均記録時間をT1秒、平均記録時間をT2秒、前記記録媒体の最大アクセス時間（前記記録再生ヘッドが前記記録媒体の最内周から最外周に移動するに要するシーク時間に前記記録再生ヘッドが前記記録媒体が1回転する時間を加えた時間）をS秒、前記入力されるデジタル動画像データの平均ビットレートをA（bps）とし、再生される動画像データのビットレートをB（bps）とし、シーク失敗時の再試行最大回数をNとしたとき、前記記録速度を $(T1 + T2 + 2 * S * (N + 1)) * A / T1$ bps以上とし、前記再生速度を $(T1 + T2 + 2 * S * (N + 1)) * B / T2$ bps以上に設定する請求項7に記載のディスク装置。

【請求項11】 前記制御手段は、前記記録領域への記録と再生領域からの再生を時分割で交互に行う際の1回当たりの平均記録時間をT1秒、平均記録時間をT2秒、前記記録媒体の最大アクセス時間（前記記録再生ヘッドが前記記録媒体の最内周から最外周に移動するに要するシーク時間に前記記録再生ヘッドが前記記録媒体が1回転する時間を加えた時間）をS秒、前記入力されるデジタル動画像データの平均ビットレートをA（bps）とし、再生される動画像データのビットレートをB（bps）としたとき、前記バッファメモリの記録再生容量の合計を $(2 * S * (N + 1) * A$ ビット $+$ $(2 * S * (N + 1) + T1) * B$ ビット以上に設定する請求項7または8に記載のディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、動画像データまたは音声データ等のデジタル連続データの記録再生を行うディスク装置に係り、特に記録と再生を時分割で交互に行う機能を有するディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 MPEGに代表されるデジタル動画像圧縮技術を用いて、光ディスク等の蓄積媒体によりデジタル動画像の記録再生を行うビデオディスク装置の開発が進められている。

【0003】 従来の光ディスクを用いたビデオディスク装置によると、デジタル動画像圧縮器であるMPEGエンコーダで圧縮されたデジタル動画像データ、あるいは放送やCATV（ケーブルテレビ）などにより配送されるデジタル動画像データは、バッファメモリに一旦記憶され、このバッファメモリにおいて、入力されるデジタル動画像データのビットレート（1秒間に送られるビット容量）と光ディスクの記録再生速度（1秒間に記録／再生できるビット容量）の差が調整される。通常、入力されるデジタル動画像データのビットレートは、光ディスクの記録再生速度より遅い。

【0004】 ところで、このようなビデオディスク装置の一つの使用形態として、記録中に既に記録されている動画像を再生することができれば、実用上非常に有効と考えられる。例えば、タイマ録画を行っている途中に帰宅して、録画されている番組を録画を続けながら最初から再生したいことがある。

【0005】 しかし、従来のビデオディスク装置では、録画を終了してからでないと、記録されている動画像を再生することはできない。すなわち、デジタル動画像の記録中には、動画像の再生を同時に行うことはできない。これを解決するために、従来では記録と再生にそれぞれ独立した光ヘッドを備えることにより同時記録再生機能を実現しているが、この方法は複数の光ヘッドを用いるためにコストが上昇する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように、従来のディスク装置では、基本的にデジタル動画像等の記録中に既に記録された動画像等の再生を行うことはできず、また、このような同時記録再生を実現しようとする、複数の光ヘッドなどの記録再生ヘッドを使用しなければならないために、システムのコストが高くなってしまいうという問題があった。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、単一の記録再生ヘッドを用いて、動画像データまたは音声データ等のデジタル連続データの記録中に既に記録されたデジタル連続データの再生を行うことができるディスク装置を提供することを目的とする。

【0008】本発明によると、所定のビットレートでデジタル連続データの入出力を行うデジタル連続データ入出力部と、ディスク状記録媒体に対してデジタル連続データの記録再生を行う記録再生部と、記録用デジタル連続データを一時的に蓄え、前記記録媒体から再生されるデジタル連続データを一時的に蓄えるためのバッファメモリと、前記記録媒体上の所定の記録領域へのデジタル連続データの記録と該記録媒体上の所定の再生領域からのデジタル連続データの再生を時分割で交互に行う制御を行う制御部とを備え、前記制御部は、記録領域への記録時および再生領域からの再生時と、記録再生ヘッドが該記録媒体上の記録領域と再生領域の間のアクセス中に、前記記録用デジタル連続データを前記バッファメモリに書き込み、記録領域への記録時には、バッファメモリに蓄えられた記録用デジタル連続データを記録用デジタル連続データの平均ビットレートの2倍以上の記録速度で読み出して該記録領域に記録し、再生領域からの再生時には、該再生領域に記録されているデジタル連続データを前記平均ビットレートの2倍以上の再生速度で再生して前記バッファメモリに書き込み、記録領域への記録時および前記再生領域からの再生時と、記録再生ヘッドが該記録媒体上の記録領域と再生領域の間をアクセス中に、該再生用バッファメモリに蓄えられたデジタル連続データを所定のビットレートで読み出して表示装置に出力する制御を行うディスク装置が提供される。

【0009】また、記録領域への記録と再生領域からの再生を時分割で交互に行う際の1回当たりの平均記録時間を T_1 秒、平均再生時間を T_2 秒、記録媒体の最大アクセス時間（記録再生ヘッドが記録媒体の最内周から最外周に移動するのに要するシーク時間に記録媒体が1回転する時間を加えた時間）を S 秒、入力されるデジタル連続データの平均ビットレートを A (bps) としたとき、記録速度を $(T_1 + T_2 + 2S) * A / T_1$ bps 以上とし、再生速度を $(T_1 + T_2 + 2S) * A / T_2$ bps 以上に設定し、さらに記録用バッファメモリおよび再生用バッファメモリの記憶容量の合計を $(4 * S + T_1 + T_2) * A$ ビット以上に設定する。

【0010】さらに、連続データ出力装置としての表示装置の表示画面を分割して、記録領域に記録中のデジタル連続データとしてのデジタル動画像と再生領域から再生中のデジタル動画像を同時に表示する。

【0011】このように構成される本発明のディスク装置によれば、単一の記録再生ヘッドを用いて、デジタル連続データ（例えば動画像データ）の記録中に既に記録されたデジタル連続データの再生を行うことができる。この理由を以下に説明する。

【0012】デジタル連続データの平均ビットレート A (bps) とし、ディスク状記録媒体の最大アクセス時間（記録再生ヘッドが記録媒体の最内周から最外周に移

動する時間に記録媒体が1回転する時間を加えた時間）を S 秒とする。デジタル連続データの記録と、既に記録媒体に記録されたデジタルデータの再生を1つの記録再生ヘッドで同時に行うためには、記録媒体への記録と再生を時分割で、記録と再生の2つのデジタル連続データの平均ビットレートを下回らない速度で行う必要がある。すなわち、ある時間は記録媒体へのデジタル連続データの記録を行い、ある時間は記録媒体からのデジタル連続データの再生を行うので、記録および再生の2つのデジタル連続データを平均ビットレート A (bps) で処理するためには、記録媒体の記録再生速度は少なくとも $2 * A$ (bps) 以上であることが必要となる。

【0013】さらに、記録再生ヘッドは1個であり、記録媒体上の記録領域と再生領域の位置は同じとは限らないので、この記録と再生の切替えに領域間のアクセス時間が生じる。例えば、「 T_1 秒の記録」→「記録領域から再生領域への S 秒のアクセス」→「 T_2 秒の再生」→「再生領域から記録領域への S 秒のアクセス」からなる時分割手順を繰り返して記録、再生を行う場合には、この1サイクルの時分割手順で2回の領域間のアクセスが生じる。

【0014】従って、記録時は T_1 秒間の間に $(T_1 + T_2 + 2S)$ 秒間分の入力されるデジタル連続データを記録することになるので、記録媒体の記録速度は $(T_1 + T_2 + 2S) * A / T_1$ bps 以上となる。記録媒体の再生速度も同様に $(T_1 + T_2 + 2S) * A / T_2$ bps 以上となる。また、 $T_1 = T_2$ のときは記録媒体の記録再生速度は $(2 + 2S / T_1) * A$ (bps) 以上となる。ここで、 $2S / T_1 * A$ (bps) が2回のアクセス分に必要な記録再生速度の増分である。

【0015】一方、必要とされるバッファメモリ容量については、記録用バッファメモリの容量はアクセス時間の2倍（記録領域と再生領域間の記録再生ヘッドの往復時間）と記録媒体からの平均再生時間 T_2 の和に連続データの平均転送速度を乗じたものであり、 $(2S + T_2) * A$ ビット以上必要になる。同様に、再生用バッファメモリの容量はアクセス時間の2倍（再生領域と記録領域間の記録再生ヘッド移動の往復時間）と記録媒体への平均記録時間 T_1 の和に動画像データの平均転送速度を乗じたものであり、 $(2S + T_1) * A$ ビット以上必要になる。したがって、バッファメモリに必要な容量は記録用および再生用の合計で $(4S + T_1 + T_2) * A$ ビット以上となる。

【0016】このような記録媒体の記録再生速度とバッファメモリ容量の条件を満たした上で、デジタル連続データの記録時は、記録領域から再生領域に記録再生ヘッドを S 秒でアクセスして、デジタル連続データを記録媒体から平均 T_2 秒再生し、再生領域から記録領域の引き続き記録する半径位置に S 秒で光ヘッドをアクセスする間の記録すべきデジタル連続データを記録用バッ

ファメモリに記憶し、次の平均T1秒間に記録用バッファメモリからデジタル連続データを読み出して記録媒体に書き込む。

【0017】一方、デジタル連続データの再生時は、記録媒体から平均T2秒間再生を行って再生用バッファメモリに記憶し、次に再生領域から記録領域に光ヘッドをS秒でアクセスして、デジタル連続データを記録媒体へ平均T1秒間記録し、記録領域から再生領域の引き続き記録する半径位置にS秒で記録再生ヘッドをアクセスする。2回のアクセス時間及び記録媒体への記録中の再生すべきデジタル連続データは、再生用バッファメモリに記憶されたデジタル連続データを読み出して再生する。

【0018】このような動作を繰り返すことにより、外部から入力されるデジタル連続データは欠落することなく記録媒体に連続的に記録され、記録媒体から再生されたデジタル連続データも欠落することなく連続的に再生されるので、デジタル連続データの記録と再生を1つの記録再生ヘッドで同時に行うことが可能となる。

【0019】さらに、シーク失敗時にシークを再試行する場合は、記録領域への記録と再生領域からの再生を時分割で交互に行う際の1回当たりの平均記録時間をT1秒、平均再生時間をT2秒、記録媒体に対する最大アクセス時間（記録再生ヘッドが記録媒体の最内周から最外周に移動するのに要するシーク時間に記録媒体が1回転する時間を加えた時間）をS秒、入力されるデジタル連続データの平均ビットレートをA (bps)、シーク失敗時の再試行の最大回数をNとしたとき、記録媒体へのデジタル連続データの記録速度を $(T1 + T2 + 2 * S * (N + 1)) * A / T1$ (bps) 以上とし、記録媒体からのデジタル連続データの再生速度を $(T1 + T2 + 2 * S * (N + 1)) * A / T2$ (bps) 以上とし、さらに記録用バッファメモリおよび再生用バッファメモリの記憶容量の合計を $(4 * S * (N + 1) + T1 + T2) * A$ ビット以上とすればよい。

【0020】また、連続データ出力手段としての表示装置の画面を分割して記録中のデジタル連続データとしてのデジタル動画データと再生中のデジタル動画データを同時に表示することによって、記録画像と再生画像を同時に確認できる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1に、本発明の一実施形態に係るディスク装置であるビデオディスク装置の構成を示す。このディスク装置は、アナログ画像入力部11、デジタル動画データ圧縮器であるMPEGエンコーダ12、デジタル画像入力部13、記録用バッファメモリ14、切替部15、変復調器16、光ヘッド17、光ディスク18、再生用バッファメモリ19、再生画像のモニタのためのデジタル動画データ伸長器であるM

PEGデコーダ20、再生画像または再生画像および記録画像の両方を表示するためのモニタ21、記録画像のモニタのためのデジタル動画データ伸長器であるMPEGデコーダ22および各部を制御するコントローラ23および光ヘッド17を駆動するドライバ24からなる。

【0022】なお、以下の説明においてMPEGエンコーダ12、CATV、衛星放送などから配送されるデジタル動画データのビットレートは、平均で4Mbpsとする。また、光ディスク18におけるデジタル動画データの記録再生速度（データ転送速度）は12Mbpsとする。さらに、光ディスク18は図2に示すように、これからデジタル動画データを記録する領域31と、これからデジタル動画データを再生する領域32が分かれているとする。記録用バッファメモリ14および再生用バッファメモリ19の容量は、いずれも6Mビットとする。

【0023】以下、本実施形態におけるデジタル動画データの記録および再生の同時処理について説明する。

【0024】（記録動作）まず、記録動作を説明する。入力される動画データ信号がNTSC信号のようなアナログ動画信号であるとき、アナログ動画信号はアナログ画像入力部11より入力され、MPEGエンコーダ12でデジタル変換及び画像の圧縮が行われた後、デジタル画像入力部13へ入力される。一方、CATV、衛星放送等から配送される既に圧縮されたデジタル動画データは、デジタル画像入力部13へ直接入力される。

【0025】デジタル画像入力部13から入力されるデジタル動画データは、コントローラ23による書き込み制御により記録用バッファメモリ14に例えば4Mbpsの速度(bit rate)で書き込まれる。記録用バッファメモリ14に適当な量のデジタル動画データが書き込まれると、コントローラ23の読み出し制御により光ディスク18の記録速度である12Mbpsで記録用バッファメモリ14からデジタル動画データが読み出され、切替器15に入力される。ここで、切替器15は記録時は記録用バッファメモリ14からのデジタル動画データを変復調器16に入力し、再生時は変復調器16から出力されるデジタル動画データを再生用バッファメモリ19に入力するようにコントローラ23により切り替えられる。

【0026】記録用バッファメモリ14から読み出されたデジタル動画データは、切替器15によって変復調器16に導かれ、ここで記録に適した信号に変調処理されて図示しない半導体レーザ、対物レンズ、光検出器などを主要な構成要素とする公知の光ヘッド17に入力され、この光ヘッド17によって光ディスク18上に記録される。この時、光ヘッド17のシーク動作および書

き込みのためのレーザ駆動はドライバ24を介してコントローラ23により行われる。

【0027】光ディスク18は記録再生可能な媒体であり、具体的には相変化記録媒体、光磁気記録媒体などである。

【0028】光ディスク18の記録速度は、デジタル画像入力部13から入力されるデジタル動画像データのビットレートより速いため、記録用バッファメモリ14が空になることがあり、こうなると光ディスク18への記録は中断され、記録用バッファメモリ14にデジタル動画像データを貯める動作から処理が繰り返される。従って、記録用バッファメモリ14へのデジタル動画像データの inputs は連続的に行われるが、光ディスク18へのデジタル動画像データの記録は、記録用バッファメモリ14からデジタル動画像データを間欠的に読み出して間欠的に行われる。このようなバッファメモリ14に対しての動画像データの読み書きタイミングはコントローラ23がバッファメモリ14のデータ記憶量を入力のアドレスポインタを監視しながら行う。

【0029】例えば、記録用バッファメモリ14に記憶されたデジタル動画像データが4Mビット以上貯まると、光ディスク18への記録を行うものとする。記録用バッファメモリ14に4Mビット貯まると、記録用バッファメモリ14からデジタル動画像データが12Mbpsの速度で読み出されながら、デジタル画像入力部13からのデジタル動画像データが4Mbpsの速度で記録用バッファメモリ14に書き込まれるので、記録用バッファメモリ14は4Mビット/(12Mbps-4Mbps)=0.5秒程度で空になり、光ディスク18への記録は中断される。次の1秒間で記録用バッファメモリ14が4Mビットとなり、再び光ディスク18に記録が行われる。

【0030】このように光ディスク18は記録時において記録を中断している時間があり、この時間を利用して再生が行われる。この再生時には、光ヘッド17の記録領域31から再生領域32へのアクセス中と再生領域32から記録領域31へのアクセス中にデジタル動画像データ入力部13から入力されたデジタル動画像データは、4Mbpsの速度で記録用バッファメモリ14に書き込まれる。

【0031】(再生動作)次に、再生動作を説明する。光ディスク18から光ヘッド17で再生された再生信号は、変復調器16でデジタル動画像データに復調される。復調されたデジタル動画像データは、切替器15を経て再生用バッファメモリ19に12Mbpsの速度で書き込まれる。同時に、バッファメモリ19から4Mbpsの速度でデジタル動画像データが読み出され、MP EGデコーダ20で伸長されてモニタ21に出力される。

【0032】光ディスク18の再生速度はデジタル動

画像データのビットレートより速いため、再生用バッファメモリ19が満杯になることがあり、このとき、コントローラ23はドライバ24を制御し、バッファメモリ19に記憶されたデジタル動画像データが適当な量に減るまで再生を中断する。このとき、再生を中断した記録領域のアドレス情報をコントローラ23は記録し、再度再生の時にこの記録領域を記録したアドレス情報に従ってシークする。これにより、再生用バッファメモリ19からのデジタル動画像データの読み出しは連続的に行われるが、光ディスク18からのデジタル動画像データの再生は間欠に行われることになる。

【0033】例えば、再生用バッファメモリ19に記憶されたデジタル動画像データが2Mビット以下になると、光ディスク18からの再生が行われるものとする。その場合、再生用バッファメモリ19に12Mbpsの速度でデジタル動画像データが書き込まれながら、4Mbpsの速度で再生用バッファメモリ19からデジタル動画像データが読み出され、MP EGデコーダ20に入力されるので、再生用バッファメモリ19は0.5秒程度で2Mビット+(12Mbps-4Mbps)*0.5秒=6Mビットと満杯になり、再生が中断される。次の1秒で再生用バッファメモリ19が2Mビットとなるので、再び光ディスク18からデジタル動画像データが再生される。

【0034】このように光ディスク18は再生時において再生を中断している時間があり、この時間を利用して記録が行われる。この記録時には、光ヘッド17の再生領域32から記録領域31のアクセス中と記録領域31から再生領域32へのアクセス中に再生用バッファメモリ19に蓄えられたデジタル動画データは、4Mbpsの速度で読み出され、MP EGデコーダ20に入力される。

【0035】図3は、本実施形態におけるデジタル動画像データの同時記録再生の処理手順を示すフローチャートである。同図に示されるように、まず、コントローラ23が記録用バッファメモリ14(バッファメモリA)にデジタル動画像データが残っているか否かを確認する(ステップS1)。ここで、記録用バッファメモリ14が空であれば、光ディスク18は記録を中断するので、次に光ディスク18から再生を行うべくドライバ24は光ヘッド17を再生領域32に移動させる(ステップS2)。光ヘッド17は再生領域32に記録されているデジタル動画像データを再生し、変復調器16および切替器15を介して再生用バッファメモリ19(バッファメモリB)に転送し、そこに記憶する(ステップS3)。

【0036】次に、再生用バッファメモリ19に6Mビット分のデジタル動画像データが記憶されたかどうか、すなわち満杯か否かが調べられる(ステップS4)。ここで、再生用バッファメモリ19が満杯であれ

ば、光ディスク18は再生を中断するので、次に光ディスク18に記録を行うべく光ヘッド17が記録領域31に移動される(ステップS5)。記録用バッファメモリ14内のデジタル動画像データをバッファメモリ14が空になるまで光ディスク18上の記録領域31に記録する(ステップS6~S7)。以降、ステップS2に戻り、上述した光ディスク18の記録と再生を交互に繰り返す。

【0037】図4A、4Bは、本実施形態におけるデジタル動画像データの同時記録再生時の記録用バッファメモリ14および再生用バッファメモリ19内のデジタル動画像データ量の時間変化を表した図である。この例では、記録領域31と再生領域32間のアクセス時間の平均を0.25秒とする。また、光ヘッド18は再生領域32に位置しているものとする。同図を参照して、本実施形態における同時記録再生時の動作を順を追って詳しく説明する。

【0038】(1) まず最初は、再生用バッファメモリ19内のデジタル動画像データが0なので、0.75秒間にわたり光ディスク18よりデジタル動画像データが12Mbpsの速度で再生され、バッファメモリ19に書き込まれる。

【0039】また、この0.75秒間には再生用バッファメモリ19に光ディスク18から再生されたデジタル動画像データが書き込まれつつ、この再生用バッファメモリ19から4Mbpsの速度でデジタル動画像データが読み出され、MP EGデコーダ20に出力されるので、バッファメモリ19に残るデジタル動画像データは $(12\text{Mbps} - 4\text{Mbps}) \times 0.75\text{秒} = 6\text{Mビット}$ となる。

【0040】さらに、この0.75秒間には光ディスク18への記録は行われないので、デジタル画像入力部13から4Mbps $\times 0.75\text{秒} = 3\text{Mビット}$ のデジタル動画像データが記録用バッファメモリ14に書き込まれる。

【0041】(2) 次の0.25秒間で、再生領域32から記録領域31に光ヘッド17を移動させてアクセスを行う。このアクセス中、光ディスク18では記録、再生ともに行われないので、記録用バッファメモリ14内のデジタル動画像データは $3\text{Mビット} + 4\text{Mbps} \times 0.25\text{秒} = 4\text{Mビット}$ となり、再生用バッファメモリ19内のデジタル動画像データは $6\text{Mビット} - 4\text{Mbps} \times 0.25\text{秒} = 5\text{Mビット}$ となる。

【0042】(3) 続く0.5秒間は、デジタル画像入力部13から4Mbpsの速度でデジタル動画像データが記録用バッファメモリ14に書き込まれつつ、この記録用バッファメモリ14から12Mbpsの速度でデジタル動画像データが読み出され、光ディスク18に記録される。この0.5秒間の経過後は、記録用バッファメモリ14内のデジタル動画像データは4Mビット

$-(12\text{Mbps} - 4\text{Mbps}) \times 0.5\text{秒} = 0$ となる。

【0043】また、この0.5秒間は光ディスク18からの再生は行われないので、再生用バッファメモリ19に記憶されたデジタル動画像データは4Mbpsの速度でMP EGデコーダ20に送られ、バッファメモリ19内のデジタル動画像データは $5\text{Mビット} - 4\text{Mbps} \times 0.5\text{秒} = 3\text{Mビット}$ となる。

【0044】(4) 続く0.25秒間では、記録領域31から再生領域32に光ヘッド17を移動させてアクセスを行う。このアクセス中、光ディスク18では記録、再生ともに行われないので、記録用バッファメモリ14内のデジタル動画像データは $4\text{Mbps} \times 0.25\text{秒} = 1\text{Mビット}$ となり、再生用バッファメモリ19内のデジタル動画像データは $3\text{Mbps} - 2\text{Mbps} \times 0.25\text{秒} = 2\text{Mビット}$ となる。

【0045】(5) 続く0.5秒間は、光ディスク18から前回の再生に引き続いてデジタル動画像データが再生され、12Mbpsの速度で再生用バッファメモリ19に書き込まれる。

【0046】また、この0.5秒間に再生用バッファメモリ19から4Mbpsの速度でデジタル動画像データが読み出され、MP EGデコーダ20に出力されるので、このバッファメモリ19に残るデジタル動画像データは、 $2\text{Mビット} + (12\text{Mbps} - 4\text{Mbps}) \times 0.5\text{秒} = 6\text{Mビット}$ となる。

【0047】一方、この0.5秒間には光ディスク18への記録が行われないので、 $1\text{Mビット} + 4\text{Mbps} \times 0.5\text{秒} = 3\text{Mビット}$ のデジタル動画像データがデジタル画像入力部13から記録用バッファメモリ19に書き込まれる。

【0048】(6) 次の0.25秒間は、再び再生領域32から記録領域31に光ヘッド17を移動させてアクセスを行う。このアクセス中、光ディスク18では記録、再生ともに行われないので、記録用バッファメモリ14内のデジタル動画像データは $3\text{Mビット} + 4\text{Mbps} \times 0.25\text{秒} = 4\text{Mビット}$ となり、再生用バッファメモリ19内のデジタル動画像データは $6\text{Mビット} - 4\text{Mbps} \times 0.25\text{秒} = 5\text{Mビット}$ となる。

【0049】(7) 続く0.5秒間は、デジタル画像入力部13から4Mbpsの速度でデジタル動画像データが記録用バッファメモリ14に書き込まれつつ、この記録用バッファメモリ14から12Mbpsの速度でデジタル動画像データが読み出され、光ディスク18に記録される。この0.5秒間の経過後、記録用バッファメモリのデジタル動画像データは、 $4\text{Mビット} - (12\text{Mbps} - 4\text{Mbps}) \times 0.5\text{秒} = 0$ となる。

【0050】また、この0.5秒間は光ディスク18からの再生が行われないので、再生用バッファメモリ19に記憶されたデジタル動画像データが4Mbpsの速度で読み出されてMP EGデコーダ20に送られ、バッ

メモリ19内のデジタル動画像データは5Mビット-4Mbps*0.5秒=3Mビットとなる。

【0051】以降、記録領域31から再生領域32への光ヘッド17のアクセス(0.25秒)→光ディスク18からのデジタル動画像データの再生(0.5秒)→再生領域32から記録領域31への光ヘッド17のアクセス(0.25秒)→光ディスク18へのデジタル動画像データの記録(0.5秒)が繰り返される。

【0052】図4から分かるように、記録用バッファメモリ14内のデジタル動画像データは、バッファメモリ容量を越えることがなく、再生用バッファメモリ19内のデジタル動画像データも、再生開始時を除いて0とならない。このことは、デジタル動画像データの記録と再生が同時に行われていることを示す。

【0053】(光ディスクの記録再生速度について)次に、本発明に必要な光ディスク18の記録再生速度について述べる。本実施形態におけるデジタル動画像データの平均ビットレートは $A=4\text{bps}$ であり、光ディスク18の最大アクセス時間(光ヘッド17が最内周から最外周に移動するのに要するシーク時間に、光ディスク18が1回転する時間を加えた時間)は、 $S=0.25\text{秒}$ である。

【0054】光ディスク18へのデジタル動画像データの記録と、既に光ディスク18に記録されたデジタル動画像データの再生を1つの光ヘッド17で同時に行うためには、記録と再生を時分割で交互に、かつ記録および再生されるデジタル動画像データの平均ビットレートを下回らない速度で行う必要がある。すなわち、ある時間は光ディスク18へのデジタル動画像データの記録を行い、ある時間は光ディスク18からデジタル動画像データの再生を行うので、記録および再生されるデジタル動画像データを平均ビットレート4Mbpsで処理するためには、光ディスク18の記録再生速度を少なくとも $2*4\text{Mbps}=8\text{Mbps}$ 以上とすることが必要となる。

【0055】さらに、光ヘッド17は1個であり、また光ディスク18上の記録領域31と再生領域32の位置は同じとは限らないので、記録と再生の切替えに領域31, 32間のアクセス時間が生じる。例えば、「記録」→「アクセス」→「再生」→「アクセス」からなる時分割手順を繰り返して記録、再生を行う場合には、1回の時分割手順で2回のアクセスが生じる。従って、記録時にはデジタル動画像データの光ディスク18への平均0.5秒間の記録時間のうちに、再生時間と2回のアクセスの間に入力されてくるデジタル動画像データを記録しなければならない。

【0056】図4より、1回当たりの平均の記録時間は0.5秒であり、再生時間は最初のみ0.75秒で、次から0.5秒ずつになるので、1回当たりの平均の再生時間は0.5秒、アクセス時間は0.25秒である。従

って、光ディスク18の記録速度は、 $(0.5+0.5+2*0.25)*4/0.5\text{bps}=12\text{Mbps}$ 以上であればよい。光ディスク18の再生速度も同様に、

$(0.5+0.5+2*0.25)*4/4\text{Mbps}=12\text{Mbps}$ 以上であればよい。ここで、4Mbpsが2回のアクセスに必要な記録再生速度の増分である。本実施形態における光ディスク18の記録再生速度は12Mbpsであり、この条件を満たしている。

【0057】(バッファメモリの容量について)次に、本発明において必要とされるバッファメモリ容量について述べる。まず、記録用バッファメモリ14に必要な容量は、アクセス時間の2倍(記録領域31と再生領域32間の光ヘッド17の往復時間)と光ディスク18からの平均再生時間 T_2 との和にデジタル動画像データの平均転送速度を乗じたもので、 $(2S+T_2)*A\text{ビット}$ 以上となる。本実施形態の場合、図4より再生時間は最初のみ0.75秒で、次から0.5秒ずつになるので、平均再生時間を0.5秒とすれば、記録用バッファメモリ14に必要な容量は $(2*0.25+0.5)*4=4\text{Mビット}$ 以上となる。

【0058】同様に、再生用バッファメモリ19に必要な容量は、アクセス時間の2倍(再生領域32と記録領域31間の光ヘッド17の往復時間)と光ディスク18への平均記録時間 T_1 との和にデジタル動画像データの平均転送速度を乗じたもので、 $(2S+T_1)*A\text{ビット}$ 以上となる。本実施形態の場合、図4より平均記録時間は0.5秒となるので、再生用バッファメモリ19に必要な容量は $(2*0.25+0.5)*4=4\text{Mビット}$ 以上となる。

【0059】従って、必要なバッファメモリ容量は記録用バッファメモリ14および再生用バッファメモリ19の合計で8Mビット以上となる。本実施形態では、記録用バッファメモリ14および再生用バッファメモリ19とも6Mビットであり、合計で12Mビットであるので、この条件を満たしている。

【0060】ただし、図4を見ると記録用バッファメモリ14は最大で4Mビットしか使用していないので、その容量は4Mビットでよいことが分かる。また、再生用バッファメモリ19についても、最初の再生時のみ6Mビットの変化があるが、それ以降は最大で4Mビットの変化量しかない。従って、バッファメモリ14, 19の容量は、メモリ制御の工夫次第で4Mビットにすることも可能である。

【0061】このような光ディスク18の記録再生速度とバッファメモリ容量の条件を満たした上で、デジタル動画像データの記録時は、記録領域31から再生領域32に光ヘッド17をアクセスして、デジタル動画像データを光ディスク18から平均0.5秒間再生し、再生領域32から記録領域31の引き続き記録する半径位置に光ヘッド17をアクセスする間の記録すべきディジ

タル動画像データを記録用バッファメモリ14に記憶し、次の平均0.5秒間に記録用バッファメモリ14からデジタル動画像データを読み出して光ディスク18に書き込む。

【0062】一方、デジタル動画像データの再生時は、光ディスク18から平均0.5秒間再生を行って再生用バッファメモリ19に記憶し、次に再生領域32から記録領域31に光ヘッド17をアクセスして、デジタル動画像データを光ディスク18へ平均0.5秒間記録し、記録領域31から再生領域32の引き続き記録する半径位置に光ヘッド17をアクセスする。2回のアクセス時間及び光ディスク18への記録中の再生すべきデジタル動画像データは、再生用バッファメモリ14に記憶されたデジタル動画像データを読み出して再生する。

【0063】上記の記録および再生においては、光ディスクへの記録位置を正確に確保するためにセクタ単位で記録再生が行われ、記録再生時のセクタアドレスと共にデータの読み書きが行われる。

【0064】このような動作を繰り返すことにより、外部から入力されるデジタル動画像データは欠落することなく光ディスク18に連続的に記録され、光ディスク18から再生されたデジタル動画像データも欠落することなく連続的に再生されるので、デジタル動画像データの記録と再生を1つの光ヘッド17で同時に行うことが可能となる。

【0065】(シーク失敗時の再試行) 次に、シーク失敗時の再試行について説明する。光ディスク18上に記録されたアドレス情報を読むことができなどの理由で、光ディスク18上のある記録領域から他の記録領域への移動、つまりシークが失敗することがある。そのような場合、本実施形態のビデオディスク装置では予め定められた再試行回数を限度に再びシークを行う。このシーク失敗時の再試行を考慮すると、デジタル動画像データのビットレートをA (bps) とし、光ディスク18に対する最大アクセス時間(光ヘッド17が光ディスク18の最内周から最外周にシークする時間に光ディスク18が1回転する時間を加えた時間)をS秒とし、シーク失敗時の再試行の最大回数をNとしたとき、シーク時間を最大 $(N+1) \times S$ 秒として、光ディスク18からの再生速度およびバッファメモリ14、19の容量を見積もればよい。

【0066】従って、光ディスク18へのデジタル動画像データの記録速度は、 $(T_1 + T_2 + 2 \times S \times (N+1)) \times A / T_1$ (bps) 以上、光ディスク18からのデジタル動画像データの再生速度は、 $(T_1 + T_2 + 2 \times S \times (N+1)) \times A / T_2$ (bps) 以上で、バッファメモリ14、19の記憶容量の合計が $(4 \times S \times (N+1) + T_1 + T_2) \times A$ ビット以上であれば、光ヘッド17のシークに再試行があっても、記録すべきデ

ジタル動画像データを記録用バッファメモリ14に蓄えておくことが可能であり、また再シーク時間分のデジタル動画像データを予め再生用バッファメモリ19に蓄えることが可能で、デジタル動画像が途切れることなく再生されるようにできることは明らかである。

【0067】(表示例) 図5に、本実施形態におけるモニタ21上の表示例を示す。モニタ21の画面40を2つに分割して、記録画像41と再生画像42を分割して同時に表示している。このようにすることにより、記録画像41を見て記録が正常に行われていることを確認したり、現在どのような画像が記録されているかを確認しつつ、既に記録されている画像を再生画像42として再生することができる。

【0068】なお、本実施形態ではデジタル画像入力部13からMPEGデコーダ22を経てモニタ21に記録画像のデータが入力される構成となっているが、入力動画像データがアナログのときは、MPEGエンコーダ12、デジタル画像入力部13、MPEGデコーダ22を経ずに直接モニタ21に入力しても良い。

【0069】(再生時のビットレート変更) 前記の実施形態では、例えば予約録画等でデジタル動画像の記録が行われているとき、既に記録済みのデジタル動画像を記録開始位置(記録開始時間)から記録を継続しながら再生することを可能としている。従って例えば午後7時から午後8時までの番組Aを予約録画し、使用者が午後7時10分に帰宅したときでも使用者は番組Aの最初から再生して見ることを可能にしている(タイムシフト機能)。

【0070】この場合、動画像データの平均ビットレートは、記録も再生も同じであるので常に上の例では記録位置と再生位置の時間軸は、10分間の差があることになる。従って使用者が番組Aを見終わるのは、午後8時10分となる。

【0071】図7Aはこのことを示している。即ち、記録再生ともビットレートが4Mbpsであるとする、記録より再生が10分遅れて始まる時既に記録側は動画時間軸の10分間の動画を記録している。図から常に記録と再生の時間軸の差が10分であることがわかる。例えば記録開始後60分では再生側は動画時間軸の50分の動画を再生しており再生動画像と記録動画像とに10分の時間差があることが分かる。

【0072】ところで使用者が番組Aを10分遅れて再生したが、再生終了時には、記録、再生が同時に終了する場合、即ち再生が記録に追いつく場合を説明する。

【0073】この場合、再生するデジタル動画像の平均ビットレートが記録より高く設定される。例えば記録するデジタル動画像の平均ビットレートを4Mbpsとすれば60分で記録する動画像データを50分間で再生すればよいから必要な再生時のビットレートは、 $60 \text{ 秒} \times 10 \times 4 \text{ Mbps} / 50 \text{ 秒} \times 10 = 4.8 \text{ Mbps}$ とな

る。

【0074】従って記録するデジタル動画像の平均ビットレートが4Mbpsのときデジタル動画像の再生時の平均ビットレートを4.8Mbpsとして記録、再生を行えば午後8時にディスク上の再生位置が記録位置と一致する。すなわち現在記録している動画像と現在再生しているデジタル動画像の位置(時間軸)が一致することになる。言い換えると再生が記録に追いつくことになる。図7Bは、この状態を示している。すなわち記録の平均ビットレートが4Mbpsであり、再生の平均ビットレートが4.8Mbpsであるとする。この条件で、記録より再生が10分遅れて始まるとき既に記録側は動画時間軸の10分の動画を記録している。記録より再生のビットレートが高いので再生側は動画時間軸の60分となり両者の時間が一致することが分かる。

【0075】一致した後は、再生するデジタル動画像の平均ビットレートが4.8Mbpsのままであると無記録部分を再生することになるので再生を中止し送信されるデジタル画像を実時間で見るか、記録するデジタル動画像のビットレートで記録デジタル動画像を再生することになる。

【0076】同時に記録再生するためのディスクへの記録再生速度、及びバッファ容量は前実施形態のデジタル動画像のビットレートを記録と再生で異なるものとして算出すれば容易に求まる。なお、本装置の構成は図1と同じとする。

【0077】記録するデジタル動画像の平均ビットレート $A \text{ bit/s}$ 、再生するデジタル動画像の平均ビットレート $B \text{ bit/s}$ とし、ビデオディスクの最大アクセス時間(再内周から最外周に記録再生ヘッドがシークする時間にディスクが1回転する時間を加えた時間)を S 秒とする。デジタルデジタル動画像の記録とすでにディスクに記録されたデジタル動画像の再生を1つの記録再生ヘッドで同時に行うためには、ディスクへの記録と再生を時分割で記録と再生の2つのデジタル動画像の平均ビットレートを下回らない速度で行う必要がある。ある時間は、動画像をディスクへ記録し、ある時間は、ディスクから動画像の再生を行うので、2つの動画像を処理するためには、 $(A+B) \text{ bit/s}$ 以上の記録再生速度が必要となる。さらに記録再生ヘッドは、1個であり、ディスク上の録画領域と再生領域の位置は、同じとは限らないのでこの録画と再生の切替えに領域間のアクセス時間が生じる。例えば「 T_1 秒記録」→「記録領域から再生領域への S 秒のアクセス」→「 T_2 秒の再生」→「再生領域から記録領域への S 秒のアクセス」からなる時分割手順を繰り返して録画、再生を行う場合には、1回の時分割手順で2回のアクセスが生じる。

【0078】従って、記録時は、 T_1 秒間の間に $(T_1 + T_2 + 2S)$ 秒間分の入力されるデジタル動画像データを記録することになるので、記録媒体の記録速度は

$(T_1 + T_2 + 2S) * A / T_1 \text{ (bps)}$ 以上となる。記録媒体の再生速度も同様に $(T_1 + T_2 + 2S) * B / T_2 \text{ (bps)}$ 以上となる。

【0079】一方、必要とされるバッファメモリ容量については、記録用バッファメモリの容量は、アクセス時間の2倍(記録領域と再生領域の光ヘッド移動の往復時間)とディスクからの平均再生時間 T_2 の和に動画像の平均転送速度をかけたもので $(2S + T_2) * A \text{ bit}$ 以上必要になる。また同様に再生側のバッファ量は、アクセス時間の2倍(再生領域と記録領域の光ヘッド移動の往復時間)とディスクからの平均記録時間 T_1 の和に動画像の平均転送速度をかけたもので $(2S + T_1) * B \text{ bit}$ 以上必要になる。従って、合計で $(2S + T_2) * A \text{ bit} + (2S + T_1) * B \text{ bit}$ 以上となる。

【0080】これらのディスクの記録再生速度とバッファ容量の条件を満たせば、デジタル動画像の記録側では、記録領域から再生領域に光ヘッドが S 秒でアクセスし、動画像をディスクから平均 T_2 秒再生し、引き続き光ヘッドが再生領域から記録領域に半径位置に S 秒でアクセスする間に記録すべきデジタル動画像は、バッファメモリに記憶され、次の平均 T_1 秒間にバッファメモリからデジタル動画像が読み出され光ディスクに書き込まれる。デジタル動画像の再生側では、光ヘッドがディスクから平均 T_2 秒動画像を再生し、この再生動画像はバッファメモリに記録され、次に光ヘッドが再生領域から記録領域に S 秒でアクセスし動画像をディスクへ平均 T_1 秒記録し、引き続き光ヘッドが記録領域から再生領域へ半径位置に S 秒でアクセスする。2回のアクセス時間及びディスクへの記録中の再生すべきデジタル動画像は、バッファメモリから再生される。これらを繰り返すことにより配送されるデジタル動画像は、欠落することなく光ディスクに連続に記録され、ディスクから再生されたデジタル動画像も欠落することなく連続に再生される。さらにシーク失敗時に最大 N 回の再試行をする場合の記録媒体の記録、再生速度およびバッファ容量の条件は、最大アクセス時間 S を $(N+1)S$ 秒として換算すればよいから媒体の記録速度を $(T_1 + T_2 + 2 * S * (N+1)) * A / T_1 \text{ bps}$ 以上とし、媒体の再生速度を $(T_1 + T_2 + 2 * S * (N+1)) * B / T_2 \text{ bps}$ 以上、記録用バッファメモリおよび再生バッファメモリの記録容量の合計を $(2 * S * (N+1) + T_2) * A \text{ ビット} + (2 * S * (N+1) + T_1) * B \text{ ビット}$ 以上とすればよい。

【0081】上記実施形態では、ビデオディスク装置を例として本発明を説明したが、この発明はオーディオ装置に適用することが出来る。この場合、図6に示すように、記録時には、オーディオ信号を出力する、例えば受信器51からのオーディオ信号はA/D変換器52によりデジタル信号に変換され、バッファメモリ53に格

納される。このバッファメモリ 53 から読み出されたデジタルオーディオ信号は切替器 54 を介して変復調器 55 に入力される。この変復調装置 55 により記録に適した信号に変調され、記録再生装置 56 に入力され、この記録再生装置により記録媒体に記録される。

【0082】再生時には、記録再生装置 56 により再生された再生オーディオ信号が変復調装置 55 および切替器 54 を介してバッファメモリ 57 に格納される。バッファメモリ 57 から読み出される再生オーディオ信号は D/A 変換器 58 によりアナログオーディオ信号に変換され、スピーカ 59 に出力される。

【0083】上記のようなオーディオ装置によってもバッファメモリ 53 からのオーディオ信号が記録再生装置 56 により録音されている間、再生側バッファメモリ 57 から読み出されるオーディオ信号がスピーカ 59 により再生されるので録音中でも途絶えることなく音楽を聴くことができる。

【0084】また、本実施形態では記録媒体が光ディスクの場合について説明したが、ディスク状記録媒体を用いて記録再生ヘッドによりデータの記録再生を行うものであれば原理的に使用可能であり、例えば磁気ディスク装置（ハードディスク装置）やフロッピーディスク装置でもよい。また、記録用バッファ A および再生用バッファ B は 1 チップ半導体メモリによって構成できる。

【0085】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば単一の記録再生ヘッドを用いて、ディスク状記録媒体へのデジタル動画データの記録とディスクからのデジタル動画データの再生を交互に繰返し行い、デジタル動画データの記録中に既に記録されたデジタル動画データの再生を行うことができる。

【0086】具体的には、本発明では記録媒体の記録再生速度を記録するデジタル動画データのビットレートと再生するビットレートの合計に記録領域と再生領域を記録再生ヘッドが往復するアクセス時間を加えたビットレートより速くし、また記録側に記録媒体からのデジタル動画データの再生中と記録再生ヘッドが記録領域と再生領域を往復アクセスする時間に入力されてくる

デジタル動画像データを記憶する容量の記録用バッファメモリを設け、再生側にはデジタル動画像データ記録中と再生領域と記録領域の往復のアクセス時間にデジタル動画像データ伸長器に送る容量のデジタル動画像データを蓄えることができる再生用バッファメモリを設けることによって、入力されるデジタル動画像データを欠落させることなく記録媒体に連続的に記録し、記録媒体から再生されたデジタル動画像データも欠落することなく連続的に再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態に係るビデオディスク装置の構成を示すブロック図。

【図 2】同実施形態における光ディスク上の記録領域および再生領域を示す図。

【図 3】同実施形態におけるデジタル動画像データの記録再生の処理手順を示すフローチャート。

【図 4】同実施形態におけるバッファメモリの内のデジタル動画像データ量の変化を表した図。

【図 5】同実施形態における表示例を示す図。

【図 6】他の実施形態に従ったディスク装置のブロック図。

【図 7】動画像記録および再生の時間関係を説明する図。

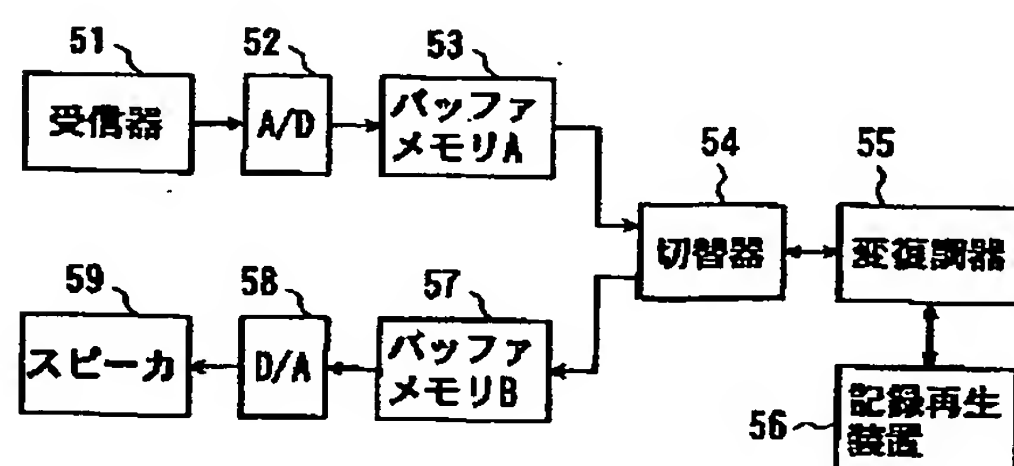
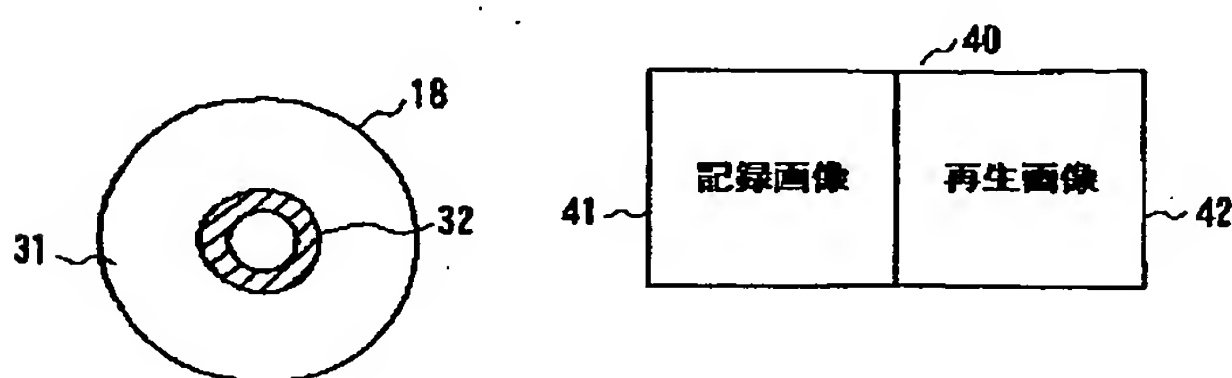
【符号の説明】

- 1 1…アナログ画像入力部
- 1 2…MPEGエンコーダ
- 1 3…デジタル画像入力部
- 1 4…記録用バッファメモリ
- 1 5…切替部
- 1 6…変復調器
- 1 7…光ヘッド
- 1 8…光ヘッド
- 1 9…再生用バッファメモリ
- 2 0…MPEGデコーダ
- 2 1…モニタ
- 2 2…MPEGデコーダ
- 2 3…コントローラ
- 2 4…ドライバ

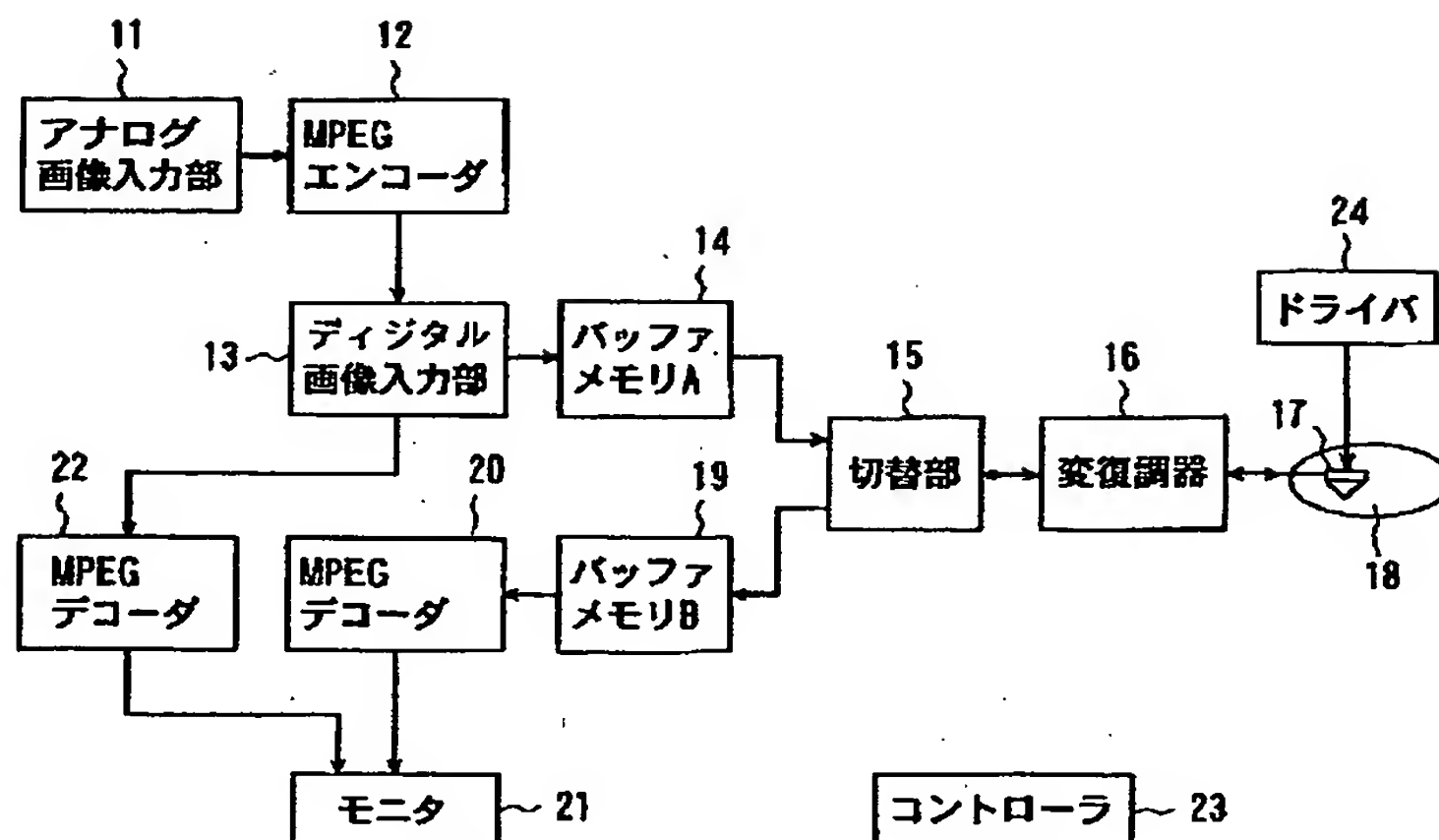
【図 2】

【図 5】

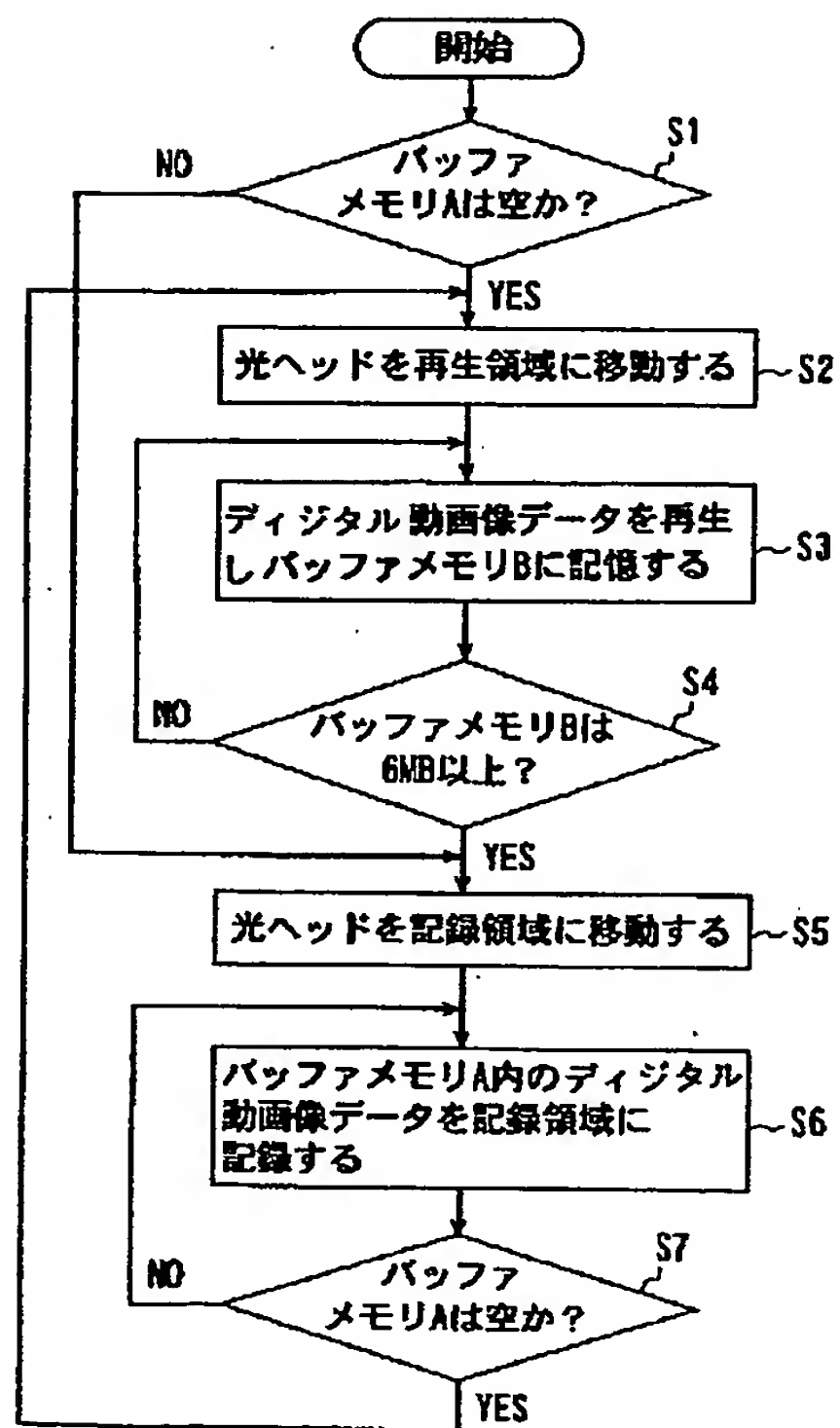
【図 6】



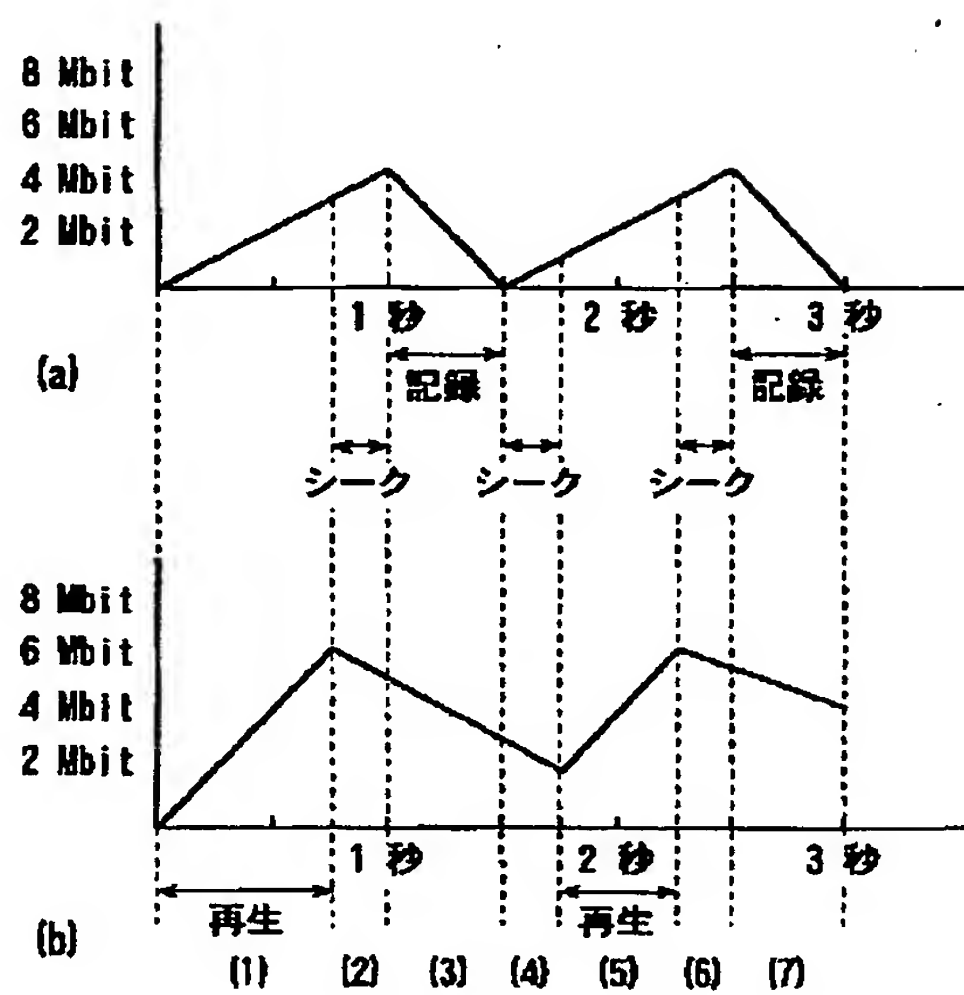
【図1】



【図3】



【図4】



【図7】

